

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268327

(49) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int. Cl.⁵

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 5
5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 5
5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-75349

(22) 出願日

平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 030003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区瀬川町72番地

(72) 発明者 成岡 寛

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72) 発明者 森本 浩和

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72) 発明者 西野 哲哉

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

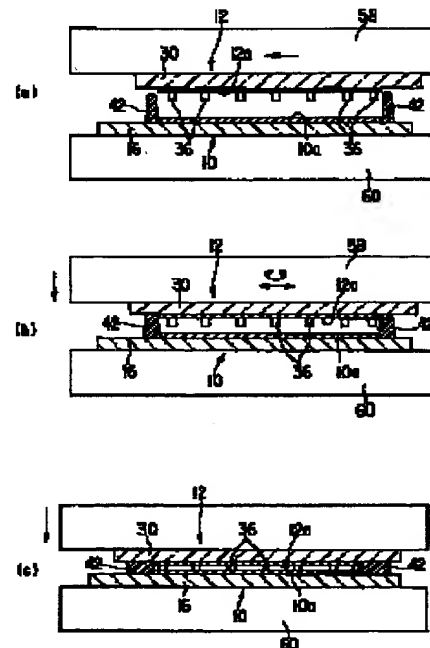
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の組立方法

(57) 【要約】

【課題】画質の向上した液晶表示装置を高い歩留まりにて組立可能な液晶表示装置の組立方法を提供することにある。

【解決手段】アレイ基板10の表面上には、表示領域10aを囲むようにシール材42が設けられ、このシール材は、対向基板12側に設けられたスペーサ36の高さよりも高く形成されている。アレイ基板と対向基板とを対向配置した状態で、対向基板をアレイ基板側へ移動させ、シール材によってこれらの基板同志を仮封着する。その際、スペーサの先端がアレイ基板の表示領域から離間した状態で、基板同志を仮封着する。そして、この状態でアレイ基板および対向基板を相対的に移動して相互間の位置合わせを行う。位置合わせ後、スペーサの先端がアレイ基板の表示領域に接触するまで、対向基板をアレイ基板側へ押圧し、シール材によって両基板同志を本封着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電極が設けられた第1の基板と、スペーサおよび電極が設けられた第2の基板と、を用意し、

上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むようにシール材を設け、

上記第1の基板の表示領域が上記スペーサに接触しない状態で上記第1および第2の基板が対向するように、上記シール材を介して上記第1および第2の基板を貼り合わせて仮封着し、

上記仮封着された第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、

上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加圧するとともに、上記シール材を硬化させて本封着することを特徴としている。

【請求項2】上記仮封着時、上記スペーサが上記第1の基板の表示領域に接触しないように、上記シール材の高さ、幅、粘度、および上記第1、第2の基板に印加する圧力の少なくとも1つを調整することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の組立方法。

【請求項3】電極が設けられた第1の基板と、電極および所定高さのスペーサが設けられた第2の基板と、を用意し、

上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むように、上記スペーサよりも高さの高いシール材を設け、

上記第1および第2の基板を上記シール材を介して貼り合わせ、上記第1および第2の基板の表示領域が上記スペーサの高さよりも広い間隔を置いて対向するように、上記第1および第2の基板を対向配置し、

上記貼り合わせられた第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、

上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加圧するとともに、上記シール材を硬化させることを特徴とする液晶表示装置の組立方法。

【請求項4】電極が設けられた第1の基板と、電極および所定高さのスペーサが設けられた第2の基板と、を用意し、

上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むように第1のシール材を設けるとともに、上記第1のシール材の外側に、上記スペーサよりも高さの高い第2のシール材を設け、

上記第1および第2の基板の表示領域が上記スペーサの高さよりも広い間隔を置いて対向するように、上記第1および第2の基板を上記第2のシール材により貼り合わせて仮封着し、

上記仮封着された第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、

上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上

記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加圧し、上記第1のシール材を介して第1および第2の基板同士を貼り合わせて本封着することを特徴とする液晶表示装置の組立方法。

【請求項5】上記第2のシール材は、上記スペーサの高さよりも大きな径を有する粒子を含んでいることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の組立方法。

【請求項6】上記本封着の後、上記第2のシール材で貼り合わされた部分を切除することを特徴とする請求項4又は5に記載の液晶表示装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は液晶表示装置の組立方法、特に、スペーサを挟んで互いに対向した2枚の基板を有する液晶表示装置の組立方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置は、電極を有する2枚のガラス基板の周縁部同士をシール材を介して貼り合わせ、これらのガラス基板間に液晶を封入して構成されている。2枚のガラス基板間のギャップを一定に保つため、スペーサとして粒径の均一なプラスチックビーズ等をガラス基板間に散在させている。

【0003】また、粒子からなるスペーサに代えて、フォトレジスト等によって一方の基板上に突起状のスペーサを形成した液晶表示装置も提案されている。上記のように構成された液晶表示装置は、通常、以下の工程によって組立られる。

【0004】すなわち、まず、互いに対向した上下一對のステージにガラス基板をそれぞれ吸着保持する。この場合、下ステージ上に保持されたガラス基板の表面上には、多数の電極が形成されているとともに、表示領域を規定する矩形枠状のシール材と、2枚のガラス基板間のギャップを保持するためのスペーサとが配置されている。また、上ステージに保持されたガラス基板には、対向電極、カラーフィルタ等が設けられている。

【0005】この状態で、2枚のガラス基板が所定の隙間を置いて対向するように上ステージを下降させた後、上ステージをX、Y方向に移動、およびZ軸回りで回転することにより、2枚のガラス基板同士を、所定の位置合わせマーク等を基準として位置合わせする。

【0006】続いて、上側のガラス基板が下側のガラス基板上のシール材およびスペーサに接触する位置まで上ステージを下降させる。この場合、2枚のガラス基板がスペーサやシール材を介して接触する際の抵抗や、上下ステージの上下駆動の剛性、平行度、さらには、X、Y、θ駆動機構におけるバックラッシュ等に起因して、両ガラス基板間に微妙な位置ずれが生じる。

【0007】そこで、2枚のガラス基板がシール材およびスペーサを介して互いに接触した状態で、再度上ステージをX、Y、θ方向に移動して位置合わせを行う。位

置合わせ終了後、2枚のガラス基板間のギャップが所定の値となるように加圧するとともにシール材を硬化させる。その後、これらのガラス基板間に液晶分子を封入する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように2枚のガラス基板がスペーサを介して互いに接触した状態で一方のガラス基板を移動させて位置合わせを行う場合、一方のガラス基板上に固定的に形成された柱状のスペーサが他方のガラス基板上に形成された配向膜等の表面を強く擦って傷を付けてしまうとともに、ガラス基板表面のカラーフィルタ層等にめり込んでしまう虞もある。

【0009】そして、近年の液晶表示装置においては画質の向上が強く要望されていることから、製造工程中に生じた僅かな傷についても画質不良として上げられ、製造歩留りを低下させる要因となる。

【0010】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、画質の向上した液晶表示装置を高い歩留まりにて組立可能な液晶表示装置の組立方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項1に係る液晶表示装置の組立方法は、電極が設けられた第1の基板と、スペーサおよび電極が設けられた第2の基板と、を用意し、上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むようにシール材を設け、上記第1基板の表示領域が上記スペーサに接触しない状態で上記第1および第2の基板が対向するように、上記シール材を介して上記第1および第2の基板を貼り合わせて仮封着し、上記仮封着された第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加圧するとともに、上記シール材を硬化させて本封着することを特徴としている。

【0012】請求項3に係るこの発明の組立方法は、電極が設けられた第1の基板と、電極および所定高さのスペーサが設けられた第2の基板と、を用意し、上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むように、上記スペーサよりも高さの高いシール材を設け、上記第1および第2の基板を上記シール材を介して貼り合わせ、上記第1および第2の基板の表示領域が上記スペーサの高さよりも広い間隔を置いて対向するように、上記第1および第2の基板を対向配置し、上記貼り合わされた第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加

圧するとともに、上記シール材を硬化させることを特徴としている。

【0013】また、請求項4に係るこの発明の組立方法は、電極が設けられた第1の基板と、電極および所定高さのスペーサが設けられた第2の基板と、を用意し、上記第1および第2の基板の内、一方の基板上に、表示領域を囲むように第1のシール材を設けるとともに、上記第1のシール材の外側に、上記スペーサよりも高さの高い第2のシール材を設け、上記第1および第2の基板の表示領域が上記スペーサの高さよりも広い間隔を置いて対向するように、上記第1および第2の基板を上記第2のシール材を介して貼り合わせ仮封着し、上記仮封着された第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して基板同士の位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記スペーサを介して上記第1および第2の基板同士が接触するように少なくとも一方の基板を加圧し、上記第1のシール材を介して第1および第2の基板同士を貼り合わせて本封着し、上記本封着の後、上記第2のシール材で貼り合わされた部分を切除することを特徴としている。

【0014】上記構成の組立方法によれば、第1および第2の基板を、一方の基板の表示領域がスペーサに非接触な状態となるようにシール材で仮封着し、この状態で、2枚の基板同士の位置合わせを行っている。そのため、位置合わせ時に2枚の基板を相対的に移動させた場合でも、スペーサによって表示領域が擦られ傷が付くことを防止できる。そして、位置合わせ終了後、第1および第2の基板の少なくとも一方を加圧してスペーサを両基板の表示領域に接触させることにより、両基板間の間隔をスペーサの高さと同一の所定の値に設定する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態について詳細に説明する。まず、この発明の組立方法によって組立られる液晶表示装置の構成について説明する。図1に示すように、液晶表示装置はアクティブマトリックス型の液晶表示装置であり、互いに対向して配設された矩形状のアレイ基板10および対向基板12を備え、これらの基板間に液晶組成物14が封入されている。

【0016】アレイ基板10は矩形状のガラス基板16を備え、このガラス基板の表面上には矩形状の表示領域10aが設けられている。表示領域10aには、多数の走査線18および図示しない信号線がマトリックス状に形成されているとともに、各走査線と信号線との交差部近傍にはITOからなる画素電極20が形成されている。各画素電極20は、アモルファスシリコンを有する薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）22を介して走査線および信号線に接続されている。画素電極20の数、つまり、液晶表示装置の画素数は、縦横100づつ、合計10000個設けられている。

【0017】また、画素電極20の下方には、図示しないゲート絶縁膜を介して補助容量線24が形成されている。そして、走査線18、信号線、画素電極20、TFT22を覆うように配向膜26が形成されている。この配向膜26は、配向膜材料として例えば、AL-1051（日本合成ゴム（株）製）をアレイ基板10全面に500オングストローム厚に塗布した後、ラビング処理を施すことによって形成されている。

【0018】一方、対向基板12は矩形形状のガラス基板30を備え、このガラス基板の表面上には矩形形状の表示領域12aが設けられている。表示領域12aには、カラーフィルタとして機能する多数の着色層34R、34G、34B、対向電極38、スペーサ36、配向膜40等が形成されている。

【0019】詳細に述べると、対向基板12の表示領域上には、マトリックス状の遮光層32が形成され、アレイ基板10側の走査線18および信号線と対向配置されている。遮光層32は、ガラス基板30表面に感光性の黒色樹脂を塗布し、乾燥後、所定パターンのフォトリソを用いて露光し、更に、アルカリ水溶液にて現像した後、200℃、60分の焼成にて膜厚2.0μmに形成されている。

【0020】また、対向基板12の表示領域12a上には、赤の着色層34R、緑の着色層34G、青の着色層34Bが形成され、それぞれ所定の配列で遮光層32間に形成されている。

【0021】赤の着色層34Rは、赤色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCR-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）を表示領域12a全面に塗布し、後述するスペーサの形成を所望する場所を含め、赤を着色したい部分のみに光が照射されるフォトリソを介してレジストを露光し、更に、KOHの1%水溶液で現像することにより形成されている。

【0022】同様に、緑、青の着色層34G、34Bを、スペーサの形成領域を含んで繰り返し形成した後、230℃で1時間焼成する。ここでは緑の着色材料として、CG-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）、青の着色材料としてCB-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）を用いた。

【0023】一方、上記のような着色層34R、34G、34Bを重ねることにより、対向基板12側からはほぼ垂直に突出した棒状のスペーサ36が多数形成されている。これらのスペーサ36は遮光層32上に形成されているとともに、アレイ基板10側の非画素部の内、走査線18と対向する位置に形成されている。スペーサ36の高さは、5μm程度に設定されている。

【0024】遮光層32、着色層34R、34G、34B上には、ITOからなる対向電極38が形成され、更に、対向電極上に配向膜40が形成されている。配向膜40のラビング方向は、135度に設定されている。

【0025】上記のように構成されたアレイ基板10および対向基板12は、シール材42を介して互いに貼り合わされている。シール材42は、例えば、アレイ基板10および対向基板12の表示領域10a、12aを囲むように矩形枠状に形成されている。そして、各スペーサ36の延出端はアレイ基板10側の表示領域10aの内、走査線18上の部分に接触している。それにより、アレイ基板10および対向基板12は5μmのギャップを置いて対向している。

【0026】また、配向膜26、40は、ラビング方向が90度ずれるように対向している。そして、アレイ基板10および対向基板12間に液晶組成物14が封入されている。液晶組成物14としては、ZLI-1565（E.メルク社製）にS811を0.1wt%添加したものが用いられている。なお、シール材42の外側には、アレイ基板10から対向電極12へ電圧を印加するための図示しない電極転移材が設けられている。

【0027】次に、上記構成の液晶表示装置の組立に用いる組立装置について説明する。図2に示すように、組立装置50は、液晶表示装置の2枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ機構部52と、貼り合わせ機構部52へ基板を供給する供給機構部54と、を備え、これらの貼り合わせ機構部および供給機構部は本体フレーム56上に設置されている。

【0028】貼り合わせ機構部52は、互いに対向配置された上ステージ58および下ステージ60を有している。これらのステージ58、60は矩形板状に形成されほぼ水平に配置されている。下ステージ60は本体フレーム56上に固定的に設置されている。

【0029】上ステージ58は、位置調整機構として機能するX-Y-θステージ62に取り付けられている。X-Y-θステージ62は、水平面内において、X方向、Y方向に移動自在であるとともに、垂直軸の回りで回転可能となっている。また、X-Y-θステージ62は、本体フレーム56に設けられたガイド65により、垂直方向に沿って昇降自在に支持およびガイドされ、本体フレーム56の上部に設けられた駆動機構64によって昇降駆動される。

【0030】そして、上ステージ58は、X-Y-θステージ62を作動させることにより、下ステージ20に対して位置調整可能であるとともに、駆動機構24によってX-Y-θステージ62を昇降駆動することにより、下ステージ60に対して接離する方向に移動される。

【0031】上ステージ58の下面は基板保持面58aを構成し、この基板保持面には図示しない多数の吸着孔が形成されている。これらの吸着孔は吸引チューブを介して真空ポンプ66に接続されている。また、下ステージ60の上面は基板保持面60aを構成し、この基板保持面には図示しない多数の吸着孔が形成されている。こ

これらの吸着孔は吸引チューブを介して真空ポンプ68に接続されている。

【0032】貼り合わせ機構部52の上ステージ58および下ステージ60に基板を供給する供給機構部54は、本体フレーム56上にはほぼ水平に設けられたX-Yテーブル70と、X-Yテーブル上に垂直に立設された支持ポスト72と、を備え、支持ポストには垂直方向に沿って昇降可能な移動台74が取り付けられている。また、移動台74には、水平方向に延びる伸縮自在かつ回転自在な支持アーム76が取り付けられ、支持アームの延出端には、基板を吸着保持する保持部78が設けられている。

【0033】そして、供給機構部54は、保持部78により基板を吸着保持した状態で、移動台74を昇降および支持アーム76を伸縮、回転させることにより、基板を上ステージ58、および下ステージ60にそれぞれ供給する。

【0034】次に、以上のように構成された組立装置を用いて液晶表示装置を組み立てる方法について説明する。まず、図3に示すように、上述した構成を有するアレイ基板10および対向基板12をそれぞれ用意する。本実施の形態においては、例えば、300mm×400mmの大判のガラス基板16上に、10インチサイズの液晶表示装置を製造するためのアレイ基板2面分の表示領域10aを形成し、各表示領域10aを囲むようにシール材42をスクリーン印刷する。

【0035】シール材42としては、熱硬化型エポキシ樹脂を用いている。シール材42の長さは、アレイ基板1面当たり約800mm、ガラス基板16、1枚当たりでは約1600mmに形成されている。また、シール材42の幅は約200 μ m、高さは25 μ mに印刷されている。なお、シール材42の一部には、液晶注入口43が設けられている。

【0036】対向基板12についても同様に、大判のガラス基板30上に、対向基板2面分の表示領域12aを形成したものを用いる。続いて、図4(a)に示すように、アレイ基板2面分のガラス基板16を供給機構14によって貼り合わせ機構部12の下ステージ60まで供給し、表示領域10aを上にして下ステージの基板保持面60a上に載置する。この状態で、真空ポンプ68を作動させ、吸着孔によってガラス基板16を下ステージ60の基板保持面60a上に吸着保持する。

【0037】また、上記と同様の工程によって対向基板12を構成するガラス基板30を上ステージ58に供給し、真空ポンプ66を作動させることにより、表示領域12aを下に向けて上ステージの基板保持面58a上に吸着保持する。この状態で、X-Y- θ ステージ62によって上ステージ58および対向基板12をアレイ基板10に対して相対移動し、アレイ基板および対向基板を互いに位置合わせする。これにより、アレイ基板10およ

び対向基板12は、表示領域10a、12aが互いに対向した状態に配置される。

【0038】続いて、図4(b)に示すように、駆動機構64によってX-Y- θ ステージ62とともに上ステージ58を下降させ、対向基板12をアレイ基板10に接近する方向へ移動させる。そして、対向基板12側のガラス基板30をアレイ基板10側のシール材42に接触させることによりガラス基板16および30を貼り合わせ、仮封着する。

【0039】この際、シール材42の高さが、つまり、アレイ基板10と対向基板12との間隔が、各スペーサ36の高さ(5 μ m)よりも大きい20 μ m程度となるように、シール材の粘度も考慮した上、アレイ基板10に対する対向基板12の押圧力を10Kgf程度に設定して仮封着を行う。これにより、対向基板12およびアレイ基板10は、各スペーサ36の延出端がアレイ基板10の表示領域10aから離間した状態で仮封着される。

【0040】この状態で、X-Y- θ ステージ62を作動させて上テーブル58および対向基板12をX、Y、 θ 方向に移動させ、対向基板の各表示領域12aをアレイ基板10の表示領域10aに対して所定位置に正確に位置合わせする。

【0041】位置合わせ終了後、図4(c)に示すように、駆動機構64によってX-Y- θ ステージ62とともに上ステージ58を更に下降させ、対向基板12をアレイ基板10側へ移動させる。そして、対向基板12側のガラス基板30によってシール材42を押し潰しながら、スペーサ36の先端がアレイ基板10の表示領域10aに接触するまで対向基板12を下降させる。その後、シール材42を加熱して硬化させることにより、アレイ基板10と対向基板12とを本封着する。その結果、アレイ基板10および対向基板12は、スペーサ36の高さに一致した所定の間隔、つまり、5 μ mの間隔を置いて貼り合わされる。

【0042】貼り合わせ終了後、真空ポンプ66、68を停止してアレイ基板10および対向基板12の吸着を解除し、更に、上ステージ58をX-Y- θ ステージ62とともに上昇させる。続いて、貼り合わされたアレイ基板10および対向基板12を、図示しない搬送機構によって下ステージ上から取り出し、次の液晶充填部に搬送する。

【0043】液晶充填部においては、シール材42の液晶注入口43から両基板間のギャップに液晶組成物を注入した後、この液晶注入口を紫外線硬化樹脂等で封止する。以上のように構成された液晶表示装置の組立方法によれば、スペーサ36の延出端がアレイ基板の表示領域から離間した状態にアレイ基板および対向基板を仮封着し、この状態で、両基板の位置合わせを行っている。そのため、位置合わせ時に2枚の基板を相対的に移動させ

た場合でも、スペーサによって表示領域が擦られ傷が付くことを防止できる。その結果、傷に起因する配向不良、画像不良の発生を防止し、画質の向上した液晶表示装置を高い歩留まりにて提供することができる。更に、アレイ基板と対向基板とがスペーサを介して接触していない状態で位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせが可能となり、一層画質の向上を図ることができる。

【0044】なお、仮封着時における2枚の基板間の間隔は、シール材の粘度、高さ、幅、2枚の基板に作用する圧力等を制御することにより調整することができる。例えば、仮封着時、2枚の基板は、基板の周縁部に配置されたシール材のみによって支持されているため、上側の基板中央部が下側の基板側へ傾いた状態となる場合があり、特に、基板サイズが大きくなるとこの傾向が顕著となる。そのため、基板サイズの増加に伴って仮封着時の圧力を弱く調整したり、あるいは、シール材の粘度、塗布量を調整したり、更に、その両方を行うことにより、仮封着時の基板間の間隔をスペーサに接触しない大きさに設定することができる。また、基板サイズが同一で、シール材の材質や塗布量が異なる場合には、仮封着時の圧力を調整することも可能である。

【0045】図5および図6は、この発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の組立方法を示している。第2の実施の形態によれば、図5および図6(a)に示すように、アレイ基板10側のガラス基板16に、各表示領域10aを囲むようにシール材42をスクリーン印刷するとともに、このシール材の外側に仮止め用の第2のシール材80を塗布する。第2のシール材80は、対向基板12側に設けられたスペーサ36の高さよりも大きな粒径を有する粒子、例えば、直径約30 μ mのセラミック球82が混入されている。

【0046】また、第2のシール材80は、アレイ基板10の表示領域10aと対向基板12の表示領域12aとの間のセルギャップに影響を及ぼさないように、シール材42から10mm以上離間し、かつ、ガラス基板16の周縁から10mm程度離間した位置に塗布されている。更に、第2のシール材80は、最小の塗布数で十分な効果を得るために、ガラス基板16の4角に塗布されている。

【0047】なお、第2の実施の形態で使用する組立装置においては、上ステージ58の基板保持面58aおよび下ステージ60の基板保持面60aには、約0.5mm厚の弾性シート84が貼り付けられている。

【0048】アレイ基板10と対向基板12とを封着する場合、まず、図6(a)に示すように、アレイ基板2面分のガラス基板16を供給機構14によって貼り合わせ機構部12の下ステージ60まで供給し、表示領域10aを上にして下ステージの基板保持面60a上に載置する。この状態で、真空ポンプ68を作動させ、吸着孔に

よってガラス基板16を下ステージ60の弾性シート84上に吸着保持する。

【0049】また、上記と同様の工程によって対向基板12を構成するガラス基板30を上ステージ58に供給し、真空ポンプ66を作動させることにより、表示領域12aを下に向けて上ステージの弾性シート84上に吸着保持する。この状態で、X-Y- θ ステージ62によって上ステージ58および対向基板12をアレイ基板10に対して相対移動し、アレイ基板および対向基板を互いに位置合わせする。これにより、アレイ基板10および対向基板12は、表示領域10a、12aが互いに対向した状態に配置される。

【0050】続いて、図6(b)に示すように、駆動機構64によってX-Y- θ ステージ62とともに上ステージ58を下降させ、対向基板12をアレイ基板10に接近する方向へ移動させる。そして、対向基板12側のガラス基板30をアレイ基板10側の第2のシール材80および第2のシール材に混入されたセラミック球82に接触させることによりガラス基板16および30を貼り合わせ、仮封着する。

【0051】この際、セラミック球84の直径は各スペーサ36の高さ(5 μ m)よりも大きい30 μ m程度に形成されているため、対向基板12およびアレイ基板10は、各スペーサ36の延出端がアレイ基板10の表示領域10aから離間した状態で仮封着される。同時に、シール材42も対向基板12から離間した状態となっている。

【0052】この状態で、X-Y- θ ステージ62を作動させて上テーブル58および対向基板12をX、Y、 θ 方向に移動させ、対向基板の各表示領域12aをアレイ基板10の表示領域10aに対して所定位置に正確に位置合わせする。

【0053】位置合わせ終了後、図6(c)に示すように、駆動機構64によってX-Y- θ ステージ62とともに上ステージ58を更に下降させ、対向基板12をアレイ基板10側へ移動させる。そして、対向基板12側のガラス基板30によってシール材42を押し潰しながら、スペーサ36の先端がアレイ基板10の表示領域10aに接触するまで対向基板12を下降させる。

【0054】この際、アレイ基板10側のガラス基板16および対向基板12側のガラス基板30の内、セラミック球82に接触している部分、つまり、仮封着された部分は、基板間の間隔が縮まることなくセラミック球82の直径と同一の間隔に維持される。そのため、ガラス基板16および30の周縁部は、中央部に対して外側に湾曲した状態に変形し、その際、この変形は、上ステージ58および下ステージ60の弾性シート84の弾性変形によって吸収される。

【0055】その後、シール材42を加熱して硬化させることにより、アレイ基板10と対向基板12とを本封

着する。その結果、アレイ基板10の表示領域10aおよび対向基板12の表示領域12aは、スペーサ36の高さに一致した所定の間隔、つまり、5 μ mの間隔を置いて貼り合わされる。

【0056】貼り合わせ終了後、真空ポンプ66、68を停止してアレイ基板10および対向基板12の吸着を解除し、更に、上ステージ58をX-Y- θ ステージ62とともに上昇させる。続いて、貼り合わされたアレイ基板10および対向基板12を、図示しない搬送機構によって下ステージ上から取り出し、次の液晶充填部に搬送する。また、アレイ基板10および対向基板12の仮封着部分は、図6(c)に示す破線Aに沿って切除される。

【0057】液晶充填部においては、シール材42の液晶注入口43から両基板間のギャップに液晶組成物を注入した後、この液晶注入口を紫外線硬化樹脂等で封止する。以上のように構成された第2の実施の形態に係る液晶表示装置の組立方法によれば、スペーサ36の高さよりも大きな直径を持った粒子が混入された第2のシール材80を用いてアレイ基板および対向基板を仮封着することにより、スペーサ36の延出端がアレイ基板の表示領域から離間した状態にアレイ基板および対向基板を仮封着し、この状態で、両基板の位置合わせを行っている。そのため、位置合わせ時に2枚の基板を相対的に移動させた場合でも、スペーサによって表示領域が擦られ傷が付くことを防止できる。その結果、傷に起因する配向不良、画像不良の発生を防止し、画質の向上した液晶表示装置を高い歩留まりにて組み立てることができる。更に、アレイ基板と対向基板とがスペーサを介して接触していない状態で位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせが可能となり、一層画質の向上を図ることができる。

【0058】なお、第2のシール材80に混入する粒子は、セラミック球に限らず、ガラス繊維、シリカ球、アルミナ粉末等を用いてもよい。また、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上述した実施の形態に

おいては、一方の基板上に立設された突起状のスペーサを備えた液晶表示装置の組立について説明したが、この発明は、球状のスペーサを有する液晶表示装置の組立にも適用可能である。

【0059】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、画質の向上した液晶表示装置を高い歩留まりにて組立可能な液晶表示装置の組立方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る組立方法を適用する液晶表示装置の一例を示す断面図。

【図2】この発明に係る組立方法の実施に用いる組立装置の一例を概略的に示す側面図。

【図3】上記液晶表示装置のアレイ基板および対向基板を示す分解斜視図。

【図4】この発明の実施の形態に係る組立方法を概略的に示す図。

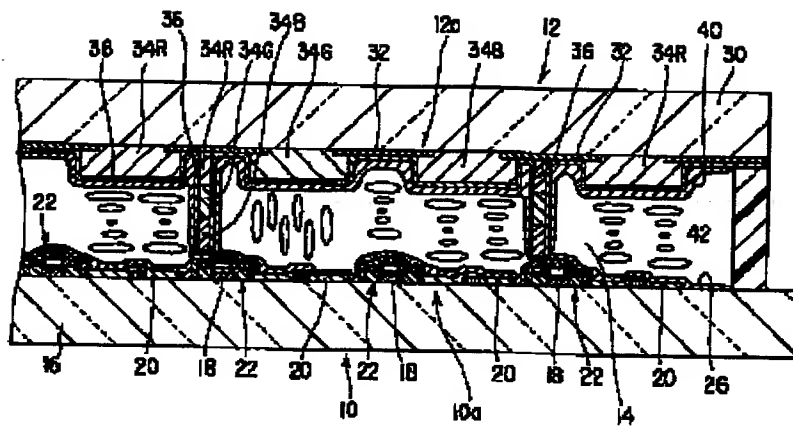
【図5】この発明の第2の実施の形態に係る組立方法におけるシール材の塗布状態を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図6】上記第2の実施の形態に係る組立方法を概略的に示す図。

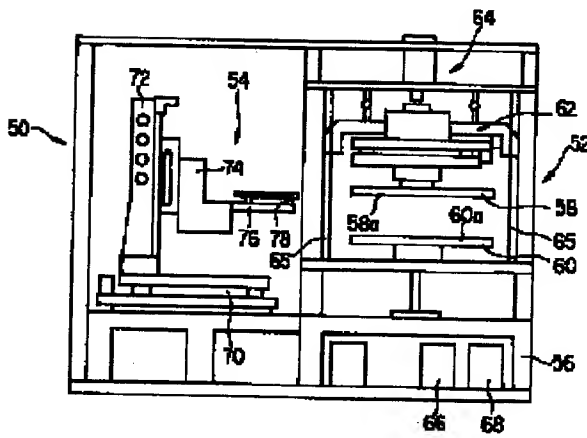
【符号の説明】

- 10…アレイ基板
- 12…対向基板
- 10a、12a…表示領域
- 14…液晶組成物
- 16、30…ガラス基板
- 20…画素電極
- 26、40…配向膜
- 36…スペーサ
- 38…対向電極
- 42…シール材
- 80…第2のシール材
- 82…粒子

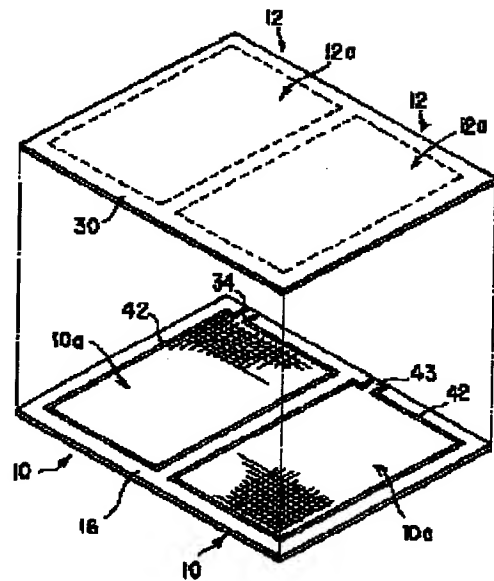
【図1】



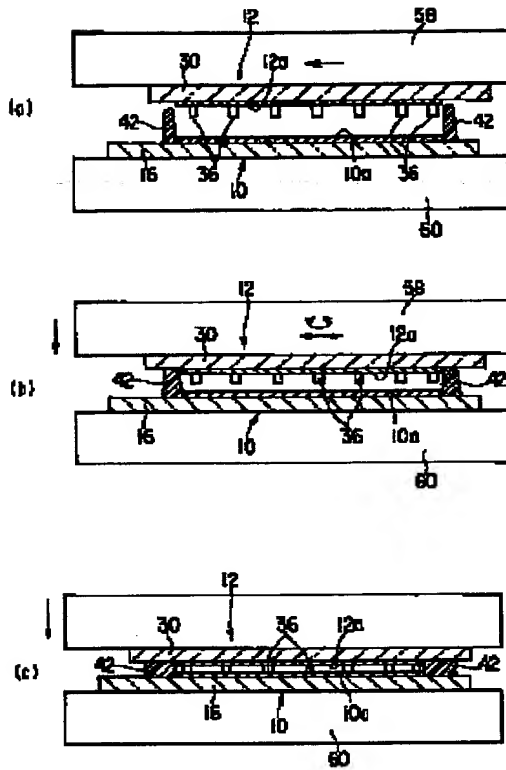
【図2】



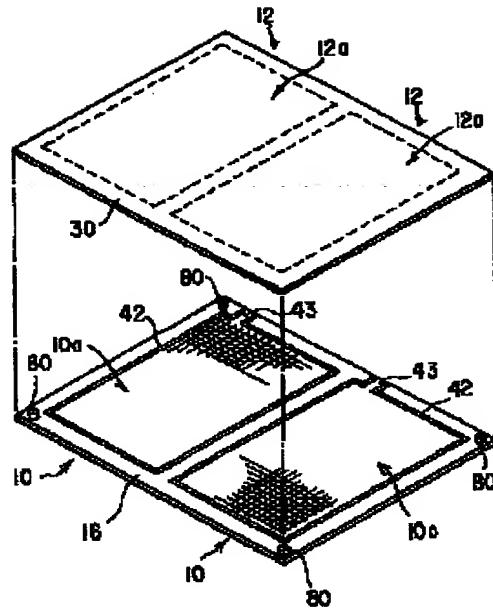
【図3】



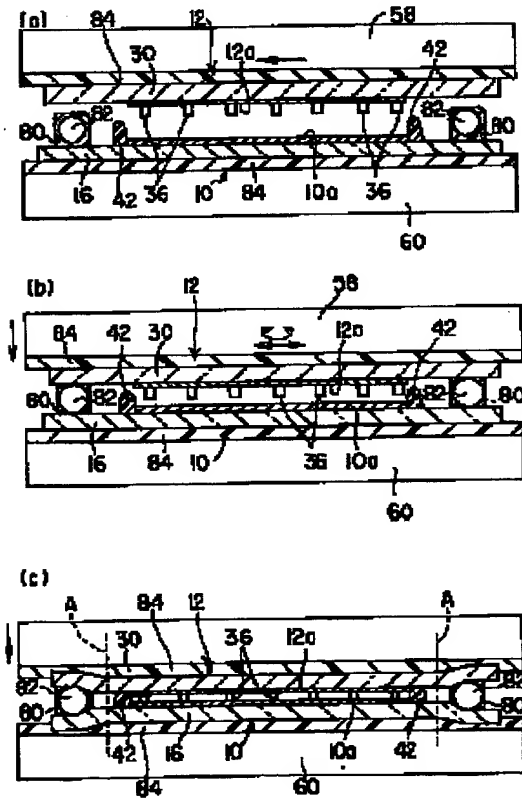
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 室内 克徳
兵庫県姫路市余部区上余部60番地 株式会
社東芝姫路工場内
(72)発明者 本田 端
兵庫県姫路市余部区上余部60番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72)発明者 田中 孝臣
兵庫県姫路市余部区上余部60番地 株式会
社東芝姫路工場内
(72)発明者 倉内 昭一
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内